

การศึกษาดินที่มีลักษณะรีดอกซ์ในบริเวณช่วงต่อระหว่างที่ลุ่มและที่ดอนของแอ่งโคราช A Study of Soils with Redoximorphic Features in Lowland-Upland Transition Zone of Khorat Basin

มัทธิมิมา คำลอย¹ เสาวนุช ทาวอร์นพุก^{1*} ณัฐพล จิตมามย์¹ และเอิบ เขียวรินรมณ์¹
Muchima Kamloy¹, Saowanuch Tawornpruek^{1*}, Natthapol Chittamart¹ and Irb Kheoruenromne¹

บทคัดย่อ

การศึกษานี้คัดเลือกดินที่เป็นตัวแทน 6 พืดอน เพื่อนำมาวิเคราะห์ฐานฐานวิทยาของดิน สมบัติทางฟิสิกส์ เคมี จุลสัณฐานวิทยาและแร่วิทยา ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน จำแนกสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน และจำแนกความเหมาะสมของที่ดินต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ พบว่า แอ่งโคราชเป็นแอ่งต้นลูกคลื่นลอนลาด สูงจากระดับทะเลปานกลางในพิสัย 100-200 เมตร ดินมีพัฒนาการสูง และมีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ วัตถุต้นกำเนิดส่วนใหญ่มาจากตะกอนน้ำพา วัสดุตกค้างจากหินทรายและตะกอนล้างผิวดิน พืดอน 1 ไม่พบลักษณะรีดอกซ์ พืดอน 2-3 พบที่ความลึก 90 และ 72 เซนติเมตร ตามลำดับ พืดอน 4-6 พบตั้งแต่ผิวดินลงไป อยู่ในกลุ่มดินใหญ่ Kandiusults, Kandiusults, Plinthaquults, Plinthaquults และ Endoaquults ความหนาแน่นรวมของดินค่อนข้างต่ำถึงค่อนข้างสูง ($1.34-1.71 \text{ Mg m}^{-3}$) ค่าความจุความชื้นสนามในพิสัยร้อยละ 41-72 จุดเหี่ยวถาวรพิสัยร้อยละโดยน้ำหนัก 40-61 ค่าน้ำใช้ประโยชน์ได้พิสัยร้อยละโดยน้ำหนัก 3-10 ดินเป็นกรดรุนแรงมากถึงเป็นกลาง (pH 4.04-6.76) อินทรีย์วัตถุต่ำมากถึงค่อนข้างต่ำ ($0.67-13.46 \text{ g kg}^{-1}$) ไนโตรเจนรวมต่ำมาก ($0-0.49 \text{ g kg}^{-1}$) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำมากถึงสูง ($0.70-32.67 \text{ mg kg}^{-1}$) โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำมาก ($2.36-28.45 \text{ mg kg}^{-1}$) ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง ($1-11 \text{ cmol kg}^{-1}$) เบสที่สกัดได้ต่ำถึงต่ำมาก ($0.14-6.72 \text{ cmol kg}^{-1}$) กรดที่สกัดได้ต่ำมากถึงปานกลาง ($0.25-4.99 \text{ cmol kg}^{-1}$) อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบสต่ำถึงสูง (4-97%) สมบัติทางแร่วิทยาในกลุ่มอนุภาคขนาดดินเหนียว พบว่าทุกพืดอนไม่มีแร่ใดเป็นแร่เด่น ลักษณะจุลสัณฐานที่แสดงถึงสภาพรีดอกซ์ คือมีการเคลือบของเหล็กตามผนังช่องว่างและการสะสมของเหล็กและ/หรือแมงกานีสออกไซด์ในเนื้อพื้น ซึ่งพบในพืดอน 2-6 จำแนกสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์เป็น Ldakme, SLdakme, Lgakme และ Lgkme และมีชั้นความเหมาะสมของดินต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจโดย พืดอน 1-2 ไม่เหมาะสมต่อการปลูกข้าว (N) แต่มีความเหมาะสมเล็กน้อยถึงปานกลางต่อการปลูกพืชไร่และยางพารา (S3-sn และ S2-sn) สำหรับพืดอน 3-6 เนื่องจากมีสภาพการขังน้ำ จึงสามารถปลูกข้าวได้ (S3-sn และ S2-sn)

คำสำคัญ: อัลทิสซอล แอลพิซอล สมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ดิน ความเหมาะสมของดิน การใช้ที่ดิน

Abstract

A study of soils with redoximorphic features in lowland-upland transition zone of Khorat Basin was carried out on six representative areas for their morphology, physicochemical properties, micromorphological and mineralogical characteristics to assess fertility level, fertility capability soil classification and land suitability for economic crops. Results revealed that Khorat Basin has undulating surface on an elevation range of 100-200 m MSL. All soils are highly developed having low fertility. They developed on wash over residuum from sandstone, wash, alluvium, alluvium over residuum. Pedon 1 does not have redoximorphic features. Pedons 2 and 3 show the features at a depth of 90 and 72 cm,

¹ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

* Corresponding author, Email: agrsnt@ku.ac.th

respectively. Pedons 4-6 show redoximorphic features starting from the soil surface. The soils are Kandiusults, Kandiusults, Plinthaquults, Plinthaquults and Endoaquults. Bulk density of the soils ranges from moderately low to moderately high ($1.34-1.71 \text{ Mg m}^{-3}$), field capacity at 41-72% by weight., permanent wilting point at 40-61% by weight moisture content, available water capacity 3-10% by weight. The soils pH are extremely acid to neutral (pH 4.04-6.76) and they have very low to moderately low organic matter ($0.67-13.46 \text{ g kg}^{-1}$), very low total nitrogen ($0-0.49 \text{ g kg}^{-1}$), very low to high available phosphorus ($0.70-32.67 \text{ mg kg}^{-1}$), very low available potassium ($2.36-28.45 \text{ mg kg}^{-1}$), moderately low to moderate cation exchange capacity ($1-11 \text{ cmol kg}^{-1}$), very low to low total extractable bases ($0.14-6.72 \text{ cmol kg}^{-1}$), very low to moderate extractable acidity ($0.25-4.99 \text{ cmol kg}^{-1}$) and low to high base saturation percentages (4-97 %). In clay fraction, all soils have mixed mineralogy. Micromorphologically, the features indicative of redoximorphic feature are intrusive and impregnative in Pedons 2-6. The soils fertility capability units include Ldakme, SLdakme, Lgakme, Lgkme. Pedons 1-2 are not suitable (N) for paddy rice but marginally to moderately suitable (S3-sn to S2-sn) for growing upland crops and para rubber. Pedons 3-6 that have aquic condition which are marginally to moderately suitable (S3-sn to S2-sn) for paddy rice.

Keyword: Ultisols, Alfisols, Fertility capability classification, Soil suitability, Land use

คำนำ

ลักษณะรีดอกซ์ (redoximorphic features) ของดินสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้สภาพความชื้นของดินในบริเวณที่พบได้ โดยจะชี้บ่งถึงสภาพการขังน้ำ (aquic condition) สภาพการอิ่มตัวด้วยน้ำ (water saturation) การลดลงและเพิ่มขึ้นของออกซิเจน (redox) ในระบบดิน (Vepraskas, 2004) ลักษณะรีดอกซ์ของดินจึงเป็นลักษณะต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากสภาวะการขังน้ำ ซึ่งโดยทั่วไป ดินที่มีสีเทาหรือมีค่ารงค์ (chroma) ≤ 2 สามารถใช้บอกสภาพการอิ่มตัวด้วยน้ำ และการลดออกซิเจนได้ หรือมีสีจุดประของเหล็ก 2.5YR หรือ 5Y เป็นตัวบ่งชี้

ในปัจจุบันการเลือกพืชปลูกในบริเวณช่วงต่อระหว่างที่ลุ่มและที่ดอนของแอ่งโคราชจะเลือกพืชปลูกตามสถานการณ์ราคาของพืชในปัจจุบัน ซึ่งสภาพขังน้ำของดินอาจเป็นข้อจำกัดในการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด แต่เพราะขอบเขตของบริเวณช่วงต่อระหว่างที่ลุ่มและที่ดอนของแอ่งโคราชรวมถึงการจำแนกดินบริเวณดังกล่าวนี้ยังไม่ชัดเจน จึงยังไม่สามารถทราบสภาพความชื้นของดินที่ชัดเจนได้ ฉะนั้นข้อมูลดังกล่าวจึงมีความจำเป็นเพื่อเป็นทางเลือกในการเพาะปลูกได้อย่างเหมาะสม เป็นการเพิ่มศักยภาพทางการเกษตรในพื้นที่ โดยเฉพาะการวางแผนเลือกพืชปลูกให้ถูกช่วงเวลาของความชื้นที่เหลืออยู่ โดยในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะ และสมบัติของดินบริเวณช่วงต่อระหว่างที่ลุ่มและที่ดอนของแอ่งโคราช อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด เพื่อประเมินศักยภาพทางการเกษตรของดิน และเสนอแนะแนวทางในการจัดการดินในพื้นที่ที่ศึกษา

วิธีการศึกษา

วางแผนก่อนออกสำรวจภาคสนามโดยการศึกษาชนิด ปริมาณ และการแจกกระจายของดิน ในบริเวณที่ศึกษา โดยใช้แผนที่ดินมาตราส่วน 1:100,000 ของกองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน (กองสำรวจดิน, 2531) พร้อมทั้งศึกษาข้อมูลด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสภาพการขังน้ำในบริเวณที่ศึกษา แล้วคัดเลือกจุดที่จะทำการเก็บตัวอย่างดิน

จากนั้นเลือกเก็บตัวอย่างดินทั้งแบบที่ถูกรบกวนและไม่ถูกรบกวนโดยตัวอย่างดินที่ไม่ถูกรบกวนจะนำมาศึกษาลักษณะการนำน้ำของดิน (hydraulic conductivity) และศึกษาจุลสัณฐานวิทยาของดิน (soil micromorphology) (เอิบ เขียวรีนรมณ์, 2548; Buol *et al.*, 2011) วิเคราะห์แร่วิทยา (Jackson, 1965; Whittig, 1965) สมบัติทางฟิสิกส์ วิเคราะห์การกระจายของขนาดอนุภาค (particle size distribution) (Kilmer and Alexander, 1949; Day, 1965) ความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density) (Blake and Hartge, 1986; National Soil Survey Center, 1996) สภาพนำน้ำของดินขณะอิ่มตัว (saturated hydraulic conductivity) ความจุความชื้นสนาม (field capacity, FC) จุดเหี่ยวถาวร (permanent wilting point, PWP) และความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ (available water capacity, AWC) (Klute, 1965) สมบัติทางเคมี วิเคราะห์พีเอชดิน (soil pH) (National Soil Survey Center, 1996) ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ (organic carbon) (Nelson and Sommers, 1996) ไนโตรเจนรวม (total nitrogen) (Jackson, 1965) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) (Bray and Kurtz, 1945) โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (available potassium) (Pratt, 1965) ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (cation exchange capacity: CEC) (Chapman, 1965) ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนประสิทธิผล (effective cation exchange capacity) (Thomas, 1982; National Soil Survey Center, 1996) เบสรวมที่สกัดได้ (extractable bases) สภาพกรดที่สกัดได้ (extractable acidity) (Peech *et al.*, 1974) อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส (base saturation percentage) (National Soil Survey Center, 1996) ภาพการนำไฟฟ้า (electrical conductivity) (Richards, 1954; Faithfull, 2002) อะลูมินัมที่สกัดได้ (extractable Al) (Thomas, 1982)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

สภาพพื้นที่และสัณฐานวิทยา

สภาพพื้นที่ศึกษาทั้ง 6 พืดอน (Figure 1, Table 1) เป็นลูกคลื่นลอนลาด สูงจากระดับทะเลปานกลางประมาณ 100-200 ม. ดินมีพัฒนาการสูง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ วัตถุต้นกำเนิดเป็นวัสดุตกค้างจากหินทราย ตะกอนล้าंगผิวดิน ท้องถิ่น ตะกอนน้ำพา และตะกอนน้ำพบบนวัสดุตกค้างจากหินตะกอน พบจุดประซึ่งบอกถึงระดับการเคลื่อนที่ขึ้นลงของน้ำใต้ดินและลักษณะที่เกิดจากการขังน้ำหรือลักษณะรืดอกซ์ภายในหน้าตัดดิน พบดินเหนียวปริมาณตั้งแต่เล็กน้อยถึงค่อนข้างมากเป็นสะพานเชื่อมระหว่างเม็ดดิน โดยจะมีปริมาณการสะสมเพิ่มขึ้นตามความลึก เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายถึงดินร่วนเหนียวปนทราย มีโครงสร้างเป็นแบบก้อนเหลี่ยมมุมมนและก้อนกึ่งเหลี่ยมมุมคมที่มีความคงทนเล็กน้อยถึงปานกลาง

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่แสดงถึงสภาพรืดอกซ์ของดิน เริ่มพบในพืดอน 2 และ 3 ที่ความลึก 90 และ 72 ซม. ตามลำดับ พืดอน 4-6 พบตั้งแต่ผิวดิน โดยพบว่าสีพื้นมีค่าต่ำกว่าหรือเท่ากับ 2 (10YR5/1, 10YR4/1, 7.5YR7/2, 7.5YR6/2, 7.5YR5/2, 7.5YR5/1, 7.5YR4/1, 5YR7/2, 5YR7/1, 5YR6/2) ร่วมกับการพบจุดประสีน้ำตาลเข้ม (7.5YR5/8) สีแดงปนเหลือง (5YR5/8) สีแดง (2.5YR5/8) สีน้ำตาลแดง (2.5YR3/4) ซึ่งได้รับอิทธิพลจากเหล็กออกไซด์ที่มีอยู่ในดินและพบจุดประสีดำ (7.5YR2.5/1) ที่ได้รับอิทธิพลจากแมงกานีสออกไซด์ในพืดอน 5 และ พืดอน 6 นอกจากนี้ในพืดอน 1 และ 2 ยังพบว่าในช่วงความลึก 130-175 ซม. และ 20-90 ซม. ตามลำดับ อาจจะเป็นบริเวณที่มีการเคลื่อนที่ของน้ำใต้ดินเพราะพบ จุดประสีแดง สีแดงปนเหลืองและสีน้ำตาลเข้มด้วย ซึ่งสอดคล้องกับที่ Vepraskas (2004) ได้รายงานไว้

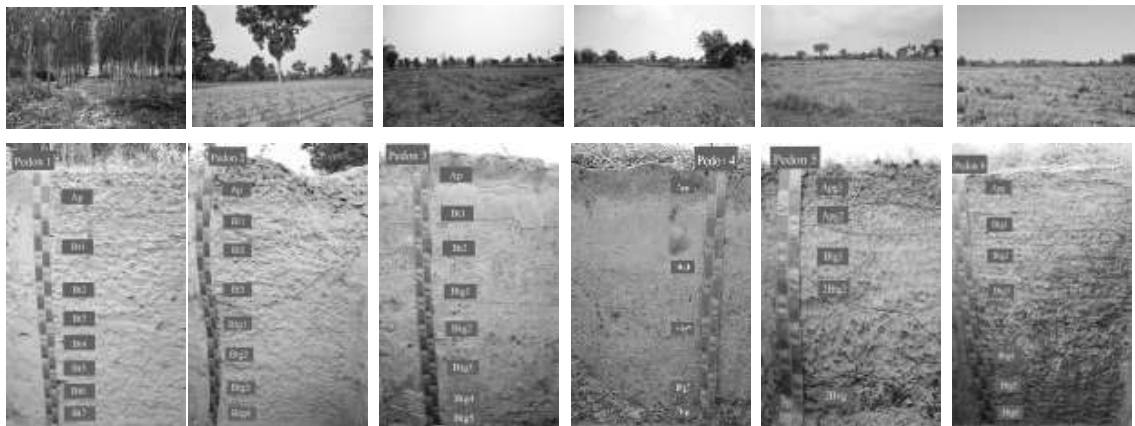


Figure 1 The soil profiles and present land uses of the studied sites.

Table 1 Environmental setting of the studied sites.

Pedon	Ap (cm)	Depth (cm)	Soil Horizon	Slope (%)	Geography	Physiography	Parent material
Pedon 1	30	200	Ap-Bt	5	Undulating	Residual hill	Residuum derived from sandstone
Pedon 2	20	200+	Ap-Bt	2-3	Undulating	Lower part of residual hill	Local wash
Pedon 3	20	200+	Ap-Bt-Btg	0-1	Nearly flat	Low terrace	Alluvium
Pedon 4	15	180	Apg-Btg-Bvg	1	Nearly flat	Low terrace	Alluvium
Pedon 5	15	100+	Apg- Btg-2Btg-2Bvg	1	Nearly flat	Low terrace	Alluvium over residuum derived from sedimentary rock
Pedon 6	12	175+	Apg-Btg	1	Nearly flat	Low terrace	Alluvium

สมบัติทางฟิสิกส์

การแจกกระจายของดิน (Figure 2) พบว่า ส่วนใหญ่มีการแจกกระจายอนุภาคขนาดทรายมากกว่าอนุภาคขนาดอื่นอยู่ในพิสัย 607-830 ก./กก. พบในชั้นดินบนมากกว่าในชั้นดินล่าง และมีแนวโน้มลดลงตามความลึก เนื่องจากอิทธิพลการกร่อนโดยน้ำ และการเคลื่อนย้ายเชิงกล (lessivage) ร่วมกับการชะอนุภาคขนาดเล็กจากชั้นดินบนไปสะสมในชั้นดินล่างโดยน้ำ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548; Buol *et al.*, 2011) แสดงให้เห็นว่าดินมีพัฒนาการสำหรับพีดอน 6 ซึ่งมีปริมาณอนุภาคขนาดทรายทรายแบ่งมากกว่าทุกพีดอนอย่างชัดเจน อยู่ในพิสัย 267-582 ก./กก. แสดงให้เห็นว่าเป็นดินค่อนข้างใหม่ เนื่องจากพีดอน 6 เป็นตะกอนน้ำ ซึ่งมีการตกตะกอนในแนวตั้ง ตะกอนที่มีน้ำหนักมากกว่าจะตกสู่ท้องธารก่อนส่วนพวกที่มีน้ำหนักเบาจะตกภายหลัง (อัญชลี สุทธิประการ และคณะ, 2555) จนเมื่อน้ำแห้งไปก็จะเป็นดินเนื้อละเอียดซึ่งยังเป็นดินที่ยังมีธาตุอาหารที่เป็นเบสหลงเหลืออยู่ หรืออีกนัยหนึ่งว่า พีดอน 6 ยังผ่านกระบวนการพุงมาไม่มาก

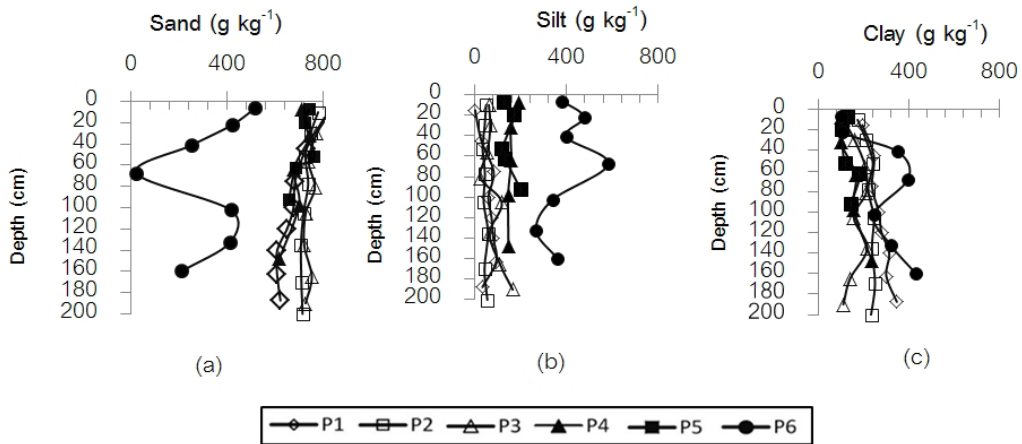


Figure 2 Depth function diagram of (a) sand (b) silt and (c) clay content within soils profiles.

ค่าความหนาแน่นรวมของดินส่วนใหญ่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก เนื่องจากดินบนมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่าดินล่างจึงส่งผลให้ดินบนมีความหนาแน่นรวมน้อยกว่า อีกทั้งมีการเคลื่อนย้ายดินเหนียวสู่ชั้นดินล่าง ทำให้ดินมีแนวโน้มอัดตัวกันมากขึ้นตามความลึกที่เพิ่มขึ้น (Weil and Brady, 2016) ค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินปานกลางถึงเร็วมาก (พิสัย 2.52-56.52 ซม./ซม.) สอดคล้องกับค่าความหนาแน่นรวมของดิน และยังสอดคล้องกับการแจกกระจายของอนุภาคและชั้นเนื้อดินซึ่งอยู่ในกลุ่มเนื้อดินทรายเป็นส่วนใหญ่ ทำให้การซึมผ่านของน้ำเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว

จาก Figure 3 ค่าความจุน้ำใช้ประโยชน์ได้มีค่าสูงในพืดอน 4-6 จะเห็นว่าพืดอน 6 มีปริมาณดินเหนียวและทรายแบ่งสูงกว่าทุกพืดอน ซึ่งอนุภาคทั้งสองขนาดนี้จะมีช่องว่างขนาดเล็กและขนาดกลางที่สามารถกักเก็บความชื้นได้มาก ในขณะที่พืดอน 4-5 มีปริมาณอนุภาคขนาดทรายใกล้เคียงพืดอน 1-3 แต่พืดอน 4-5 จะมีปริมาณดินเหนือน้อยกว่า ทำให้มีช่องว่างขนาดเล็กที่กักเก็บความชื้นได้สูงน้อย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะพืดอน 4-5 อยู่ในที่ลุ่มต่ำกว่าพืดอน 1-3 จึงมีค่าความจุน้ำใช้ประโยชน์ได้ที่สูงกว่า

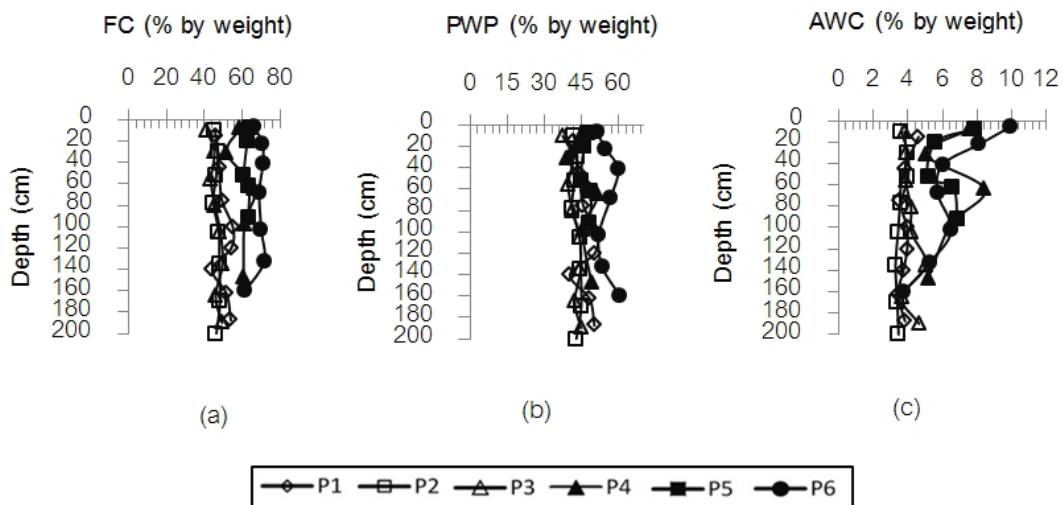


Figure 3 Depth function of (a) field capacity (b) permanent wilting point and (c) available water capacity within soils profiles.

สมบัติทางเคมี

ดินเป็นกรดรุนแรงมากถึงเป็นกลาง (pH 4.04-6.76) โดยส่วนใหญ่เป็นกรดจัด และความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนต่ำ (Figure 4(a)) เนื่องมาจากดินมีพัฒนาการค่อนข้างดี และมีการชะละลายสูง (Sanchez, 1976) อีกทั้งเป็นดินในกลุ่มเนื้อหยาบ มีแร่ดินเหนียวกิจกรรมต่ำ ทำให้มีการสูญเสียแคตไอออนที่เป็นค่าซึ่งเคยมีอยู่ในระบบดินออกไปได้ง่าย (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548; Bloom and Grigal, 1985; Ulrich, 1991; Bloom, 2000; Weil and Brady, 2016) ส่งผลให้ปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม และโพแทสเซียมที่สกัดได้ต่ำ และยังมีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำมาก ซึ่งเป็นลักษณะทั่วไปในดินเขตร้อน โดยสภาพอากาศร้อนชื้นจะเร่งอัตราการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในดิน (เอิบ เขียวรัตน์, 2548) ในพีดอน 1, 3 และ 4 ดินมีอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบสต่ำกว่าร้อยละ 35 ซึ่งสอดคล้องกับรายงานที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ส่วนในพีดอน 2, 5 และ 6 ดินมีอัตรา ร้อยละความอิ่มตัวเบสสูงกว่าร้อยละ 35 (Figure 4(b)) แสดงว่าการชะละลายยังไม่เต็มที่ทำให้เหลือธาตุประจุบวกที่เป็นค่าสะสมอยู่ในชั้นหน้าตัดดิน ซึ่งทำให้ดินมีพัฒนาการอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากมีเบสหลงเหลืออยู่มาก (Buol *et al.*, 2011)

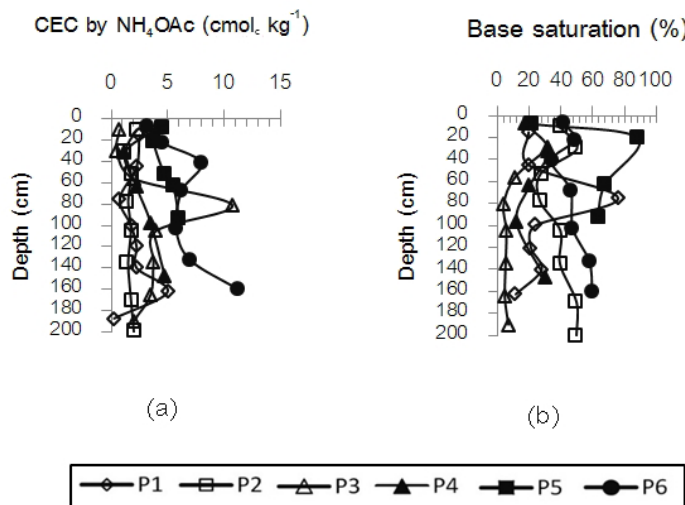


Figure 4 Depth function diagrams of some chemical properties for each soil (a) CEC by NH_4OAc ($\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$) (b) Base saturation (%).

ลักษณะทางจุลฐานวิทยา

ดินส่วนใหญ่มีโครงสร้างเป็นแบบอนุภาคละเอียดล้อมรอบอนุภาคหยาบ (Pellicular grain structure) และโครงสร้างแบบก้อนเหลี่ยมมุมมน (subangular blocky structure) พบแร่ควอตซ์ที่มีเหล็กออกไซด์เข้าไปแทรกในรอยแตก (runniquartz) และในพีดอน 6 จะพบช่องว่างขนาดใหญ่ (vughs) และพบว่าส่วนใหญ่สัดส่วนของอนุภาคหยาบสูงกว่าอนุภาคละเอียด ยกเว้นพีดอนที่ 6 ที่มีสัดส่วนของอนุภาคละเอียดสูงกว่าอนุภาคหยาบ (Bullock *et al.*, 1985)

ลักษณะที่แสดงถึงสภาพร็อคซ์ ในพีดอน 1 พบร่องรอยการเคลื่อนที่ของน้ำในชั้นดินล่างเนื่องจากพบจุดประสีแดงปนเหลือง ในพีดอน 2 และ 3 พบร่องรอยการขังน้ำในชั้นดินล่าง ส่วนพีดอน 4-6 พบตั้งแต่ชั้นดินบนลงไป มีการเคลื่อนของเหล็กออกไซด์ตามผนังช่องว่าง (intrusive) (Figure 5(a)) พบในพีดอน 4 ชั้น Btg2 พีดอน 5 ชั้น 2Btg2 และในพีดอน 6 ชั้น Btg1-Btg4 กับการสะสมแบบ hypocoating (Figure 5(b)) ซึ่งจะพบในทุกชั้นดินที่มีการสะสมแบบ intrusive ที่มีการแยก/สะสมเหล็กและ/หรือแมงกานีสออกไซด์ในเนื้อพื้น (impregnative) (Figure 5(c)) ซึ่งเป็น

ลักษณะที่พบจะพบในทุกชั้นดินของพีดอน 3-6 และยังพบในชั้นดินบนของพีดอน 4-6 ด้วย ซึ่งลักษณะนี้จะส่งผลให้เนื้อพื้นบริเวณข้างเคียงเป็นสีเทา (Figure 5(d))

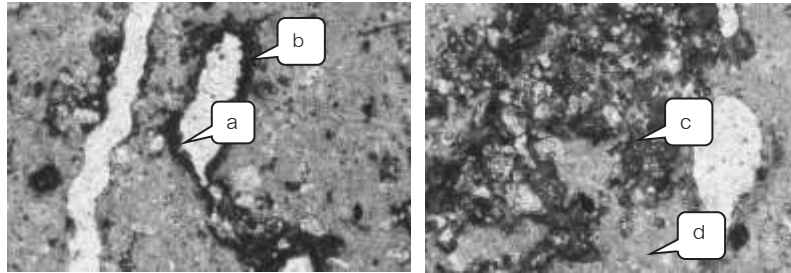


Figure 5 Micromorphological features in plane light in Pedon 5 of 2Btg2.

ลักษณะเชิงแร่วิทยาของดิน

องค์ประกอบเชิงแร่ในกลุ่มอนุภาคขนาดดินเหนียว ของพีดอน 1-4 พบว่ามีแร่เด่นเป็น kaolinite พีดอน 5-6 พบ kaolinite ระดับปานกลางและไม่มีแร่เด่น แร่อื่น ๆ ได้แก่ แร่ smectite พบเพียงเล็กน้อยในพีดอน 2-4 และพบระดับปานกลางในพีดอน 5-6 แร่ quartz พบในพีดอน 2-6 ในปริมาณน้อยถึงน้อยมาก

การจำแนกดิน

พีดอนที่ 1 Fine-loamy, mixed, isohyperthermic Typic Kandistult

พีดอนที่ 2 Fine-loamy, mixed, isohyperthermic Typic Kandistalf

พีดอนที่ 3 Fine-loamy, mixed, isohyperthermic Aquic Kandistult

พีดอนที่ 4 Coarse-loamy, mixed, subactive, isohyperthermic Kanhaplic Plinthaquilt

พีดอนที่ 5 Coarse-loamy, mixed, semiactive, isohyperthermic Typic Plinthaqualf

พีดอนที่ 6 Fine, mixed, semiactive, isohyperthermic Typic Endoaqualf

ความอุดมสมบูรณ์ของดิน

การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยใช้ผลการวิเคราะห์ดินทางเคมี (กองสำรวจดิน, 2523) พบว่าดินส่วนใหญ่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ยกเว้นในดินบนของพีดอนที่ 2, 3 และ 6 เท่านั้นที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง เนื่องจากปริมาณของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูง ร่วมกับมีปริมาณร้อยละการอิ่มตัวด้วยเบสที่สูง ในขณะที่ชั้นดินในพีดอนอื่น ๆ มีค่าเหล่านี้ต่ำ

จำแนกสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Sanchez *et al.*, 2003) ทุกพีดอนจะมีเนื้อดินอยู่ในกลุ่มดินร่วน (L) ยกเว้นดินชั้นบนของพีดอน 3 ที่มีเนื้อดินอยู่ในกลุ่มดินทราย (S) โดยที่พีดอน 1-3 เป็นดินแห้งมีระดับความชื้นแบบ ustic (d) โดยมีข้อจำกัดคือ ดินมีความเป็นกรด (a) โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (k) คาร์บอนอินทรีย์ (m) ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนและค่าเบสที่สกัดได้ (e) ต่ำ ประเมินสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ได้ดังนี้ พีดอน 1-2 และดินชั้นล่างของพีดอน 3 เป็น Ldakme ส่วนดินชั้นบนของพีดอน 3 เป็น SLdakme พีดอน 4-6 มีระดับความชื้นเป็นแบบ aquic (g) ดินบนมีเนื้อดินอยู่ในกลุ่มดินร่วน (L) โดยมีข้อจำกัดคือ โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (k) คาร์บอนอินทรีย์ (m) ความจุ แลกเปลี่ยนแคตไอออนและค่าเบสที่สกัดได้ (e) ต่ำ ดินมีความเป็นกรด (a) สามารถประเมินสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ได้เป็น Lgakme ยกเว้นพีดอน 5 ประเมินชั้นสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ได้เป็น Lgkme

การประเมินความเหมาะสมของที่ดิน สำหรับปลูกพืชเศรษฐกิจ (กองวางแผนการใช้ที่ดิน, 2542) (Table 2) ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง อ้อยและยางพารา พบว่าพีดอน 1-2 ไม่เหมาะสมในการปลูกข้าวเพราะมีการระบายน้ำที่ดีเกินไป แต่มีความเหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลัง อ้อย และ ยางพารา โดยอยู่ในชั้นความเหมาะสมเล็กน้อย (S3) ยกเว้นในพีดอน 2 อ้อยมีความเหมาะสมอยู่ในชั้นความเหมาะสมปานกลาง (S2) พีดอน 3-6 สามารถปลูกข้าวได้ โดยพีดอน 3, 4 และ 6 อยู่ในชั้นเหมาะสมเล็กน้อย (S3) พีดอน 5 อยู่ในชั้นเหมาะสมปานกลาง (S2) แต่ไม่เหมาะสมปลูกอ้อย มันสำปะหลังและยางพารา เนื่องด้วยข้อจำกัดในเรื่องการขังน้ำ ซึ่งพบตั้งแต่ผิวหน้าดิน ทั้งนี้ความเหมาะสมของดินในชั้นความเหมาะสมเล็กน้อย (S3) จะพบข้อจำกัดในเรื่อง ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร และธาตุอาหารที่กักเก็บได้ เช่นเดียวกับความเหมาะสมของดินชั้นปานกลาง (S2) เพียงแต่ชั้นความเหมาะสมปานกลาง (S2) จะมีความเหมาะสมในการปลูกพืชนั้น ๆ มากกว่าชั้นความเหมาะสมเล็กน้อย (S3)

Table 2 Soil suitability classification for Economic plan.

Pedon	Rice	Sugarcane	Cassava	Rubber
Pedon 1	N	S3-sn	S3-sn	S3-sn
Pedon 2	N	S3-sn	S2-sn	S3-sn
Pedon 3	S3-sn	N	N	N
Pedon 4	S3-sn	N	N	N
Pedon 5	S2-sn	N	N	N
Pedon 6	S3-sn	N	N	N

Remark: S2 = Moderately suitable, S3 = Marginally suitable, N = Not suitable, s = nutrient availability, n = nutrient retention.

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาลักษณะรืดอกซ์ของดิน จะพบว่าในพีดอนที่ 4 ถึงพีดอนที่ 6 มีการปลูกข้าวขึ้นได้ปรากฏลักษณะรืดอกซ์ ตั้งแต่ผิวดินลงไป ในพีดอนที่ 1 ที่มีการปลูกยางพารา ไม่พบลักษณะรืดอกซ์ภายในหน้าตัดดินที่ทำการศึกษา ในพีดอนที่ 2 มีการปลูกมันสำปะหลัง พบลักษณะรืดอกซ์ที่ 72 เซนติเมตร ส่วนพีดอนที่ 3 พบลักษณะรืดอกซ์ ที่ 90 เซนติเมตร ในพีดอนดังกล่าวมีการปลูกข้าว จะเห็นได้ว่าบริเวณที่ทำการศึกษานี้ทั้ง 6 พีดอนนี้ลักษณะรืดอกซ์ที่เกิดขึ้นมีสัมพันธ์กับสภาพภูมิประเทศและลักษณะเลือกใช้ที่ดิน ดังจะเห็นว่าเกษตรกรในพื้นที่เลือกปลูกพืชได้เหมาะสมกับสภาพความชื้นของพื้นที่นั้น หากแต่ควรมีการเพิ่มเติมความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารต่าง ๆ คือ ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารหลัก รวมไปถึงอินทรีย์วัตถุ และปริมาณธาตุอาหารที่กักเก็บได้ ซึ่งได้แก่ ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนและค่าเบสที่สกัดได้ ทั้งนี้ก็เพื่อรักษาลักษณะของดินและเพิ่มกำลังผลิตของดิน

เอกสารอ้างอิง

- กองวางแผนการใช้ที่ดิน. 2542. *คู่มือการประเมินคุณภาพที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กองสำรวจดิน. 2523. *คู่มือจำแนกความเหมาะสมของที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ*. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 76 น.
- กองสำรวจดิน. 2531. *แผนที่จังหวัดร้อยเอ็ด มาตราส่วน 1:100,000*. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2548. *ปฐพีวิทยาเบื้องต้น*. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 547 น.
- เอิบ เขียววันมณ. 2548. *การสำรวจดิน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 733 น.
- อัญชลี สุทธิประการ, เอิบ เขียววันมณ, เสาวนุช ถาวรพฤษ และ สุภิมา ธนะจิตต์. 2555. *คู่มือปฏิบัติการธรณีวิทยาเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Blake, G.R. and K.H. Hartge. 1986. Bulk density, pp. 363-382. In A. Klute, ed. *Methods of Soil Analysis. Part 1*. Amer. Soc. of Agron. Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- Bloom, P.R. and D.F. Grigal. 1985. Modeling soil response to acidic deposition in non-sulfate adsorbing soils. *J. Environ. Qual.* 14: 481-495.
- Bloom, P.R. 2000. Soil pH and pH Buffering, pp. B333-B352. In M.E. Sumner, ed. *Handbook of Soil Science*. CRC Press LLC.
- Bray, R.H. and L.T. Kurtz. 1945. Determination of total organic and available forms of phosphorus in Soil. *Soil Science Society of America Journal* 59: 39-45.
- Bullock, P., N. Fedoroff, A. Jongerius, G. Stoops, T. Turisna, U. Babel, J. Agrilar, H.J. Altemullar, E.A. Fitzpatrick, S.T. Kowalinski, G.K. Rutherford and E.A. Yarilova. 1985. *Handbook for Thin Section Description*. Waine Research, Albrighton, United Kingdom.
- Buol, S.W., R.J. Southard, R.C. Graham. and P.A. McDaniel. 2011. *Soil Genesis and Classification*, 6th ed., Iowa State Press, A Blackwell Publishing Company, Iowa.
- Chapman, H.D. 1965. Cation exchange capacity, pp. 891-901. In C.A. Black, ed. *Methods of Soil Analysis. Part II*. Monograph No.9. American Society of Agronomy Inc., Amdison, Wisconsin.
- Day, P.R. 1965. Particle fractionation and particle size analysis, pp. 545-567. In C.A. Black, ed. *Methods of Soil Analysis Part I*. Agronomy, No. 9. Soc. of Agron. Inc., Madisoins, Wisconsin, USA.
- Faithfull, N.T. 2002. *Methods in Agricultural Chemical Analysis*. CAB International, Wallingford, UK.
- Jackson, M.L. 1965. *Soil Chemical Analysis-Advanced Course*. Department of Soils, University of Wisconsin.
- Kilmer, V.J. and L.T. Alexander. 1949. Method of making mechanical analysis of soils. *Soil Science Society of America Journal* 68: 15-24.
- Klute, A. 1965. Laboratory Measurement of Hydraulic Conductivity of Saturated Soils, pp. 210-220. In C.A. Black, ed. *Methods of Soil Analysis. Part I*. Agronomy, No. 9. Amer. Soc. Agron. Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- National Soil Survey Center. 1996. Soil Survey Laboratory Methods Manual. *Soil Survey Investigations Report No.42*, Version 3.0. Natural Conservation Service, United States Department of Agriculture.
- Nelson, D.W. and L.E. Sommers. 1996. Total carbon, organic carbon, and organic matter, pp. 961-1010. In D.L. Sparks, A.L. Page, P.A. Helmke, R.H. Poeppert, P.N. Soltanpour, M.A. Tabatabai, C.T. Johnston and M.E. Sumner, eds. *Methods of Soil Analysis, Part 3*. Chemical Methods. Agronomy No. 5. SSSA Book Series. Madison, WI.
- Peech, M., L.T. Alexander, L.A. Dean and J.F. Reed. 1974. *Methods of Soil Analysis for Fertility Investigation*. U.S. Dept. Agric. Cric, Madison, Wisconsin, USA.
- Pratt, P.E. 1965. Potassium, pp. 1022-1030. In C.A. Black, ed. *Methods of Soil Analysis. Part II*. Monograph No.9. American Society of Agronomy Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- Richards, L.A. 1954. *Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soil*. US Salinity Laboratory, US Dept. Agr. Hbk. 60.
- Sanchez, P.A. 1976. *Properties and Management of Soils in the Tropics*. Wiley, New York.
- Sanchez, P.A., C.A. Palm and S.W. Buol. 2003. Fertility Capability Classification: a tool to assess soil quality in the tropics. *Geoderma*. 114: 157-185.

- Thomas, G.W. 1982. Exchange cations, pp. 159-165. In A.L. Page ed. *Methods of Soil Analysis. Part II.* 2nd ed., Amer. Soc. of Agron., Inc., Madison, USA.
- Ulrich, B. 1991. An ecosystem approach to soil acidification, pp. 28-79. In B. Ulrichand, M.E. Sumner, eds. *Soil Acidity.* Springer-Verlag, Berlin, Germany.
- Vepraskas, M.J. 2004. Redoximorphic Feature for Identifying Aquic Condition. *Tech. Bull. 301.* NC Agric. Res. Serv. Raleigh, NC.
- Weil, R.R. and N.C. Brady. 2016. The Nature and Properties of soils. 15th ed. Pearson Education. Inc., New Jersey.
- Whittig, L.D. 1965. X-ray diffraction technique for minerals identification and mineralogical composition, pp. 671-698. In C.A. Black, ed. *Methods of Soil Analysis. Part II.* Monograph No. 9. American Society of Agronomy Inc., Madison, Wiscocsin.
-

วันรับบทความ (Received date) : 16 มี.ค. 61

วันแก้ไขบทความ (Revised date) : 25 เม.ย. 61

วันตอบรับบทความ (Accepted date) : 16 พ.ค. 61